

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: 85401340.8

(51) Int. Cl.⁴: **G 05 G 13/00**
F 16 H 5/04

(22) Date de dépôt: 02.07.85

(30) Priorité: 27.07.84 FR 8412009

(52) Date de publication de la demande:
28.01.86 Bulletin 86/5

(54) Etats contractants désignés:
DE GB IT

(71) Demandeur: **AUTOMOBILES PEUGEOT**
75, avenue de la Grande Armée
F-75116 Paris(FR)

(71) Demandeur: **AUTOMOBILES CITROEN**
62 Boulevard Victor-Hugo
F-92200 Neuilly-sur-Seine(FR)

(72) Inventeur: Chretien, Philippe
30 rue de la Coutellerie
F-95300 Pontoise(FR)

(74) Mandataire: Moncheny, Michel et al,
c/o Cabinet Lavoix 2 Place d'Estienne d'Orves
F-75441 Paris Cedex 09(FR)

(54) Dispositif de commande à câble pour crabotage, notamment pour groupes de transmission de véhicules automobiles et groupe de transmission de véhicule automobile comportant un tel dispositif de commande.

(57) Ce dispositif de commande pour crabotage permet d'assurer au moins un engrènement entre une pièce axialement fixe (1, 2, 13) et un manchon baladeur (5, 8) muni d'au moins une série de dentures (9, 10, 14). Il comprend, à cet effet, un organe de manoeuvre (22, 24, 26, 23, 25, 27) d'un câble (20, 21) coulissant dans une gaine (28, 29) maintenue par ses extrémités entre une première butée (30) solidaire d'un carter (1) et une deuxième butée (31, 32) solidaire d'un support (33, 34) de l'organe de manoeuvre, une fourchette (16, 17) fixée à un axe (18, 19), qui est relié au câble (20, 21) et

qui coulisse dans le carter. Cette fourchette (16, 17) est destinée à déplacer axialement le manchon baladeur (5, 8) en étant sollicitée dans le sens de l'emboîtement des dentures (9, 11 ; 10, 12 ; 14, 15) par un ressort d'armement (35, 40) interposé entre la deuxième butée (31, 32) et l'extrémité correspondante de la gaine (28, 29). Un ressort de rappel (35, 36) est, en outre, prévu entre le carter (1) et une partie en saillie solidaire de l'axe (18, 19) pour assurer la tension permanente du câble (20, 21). Application, notamment dans les groupes de transmission des véhicules automobiles.

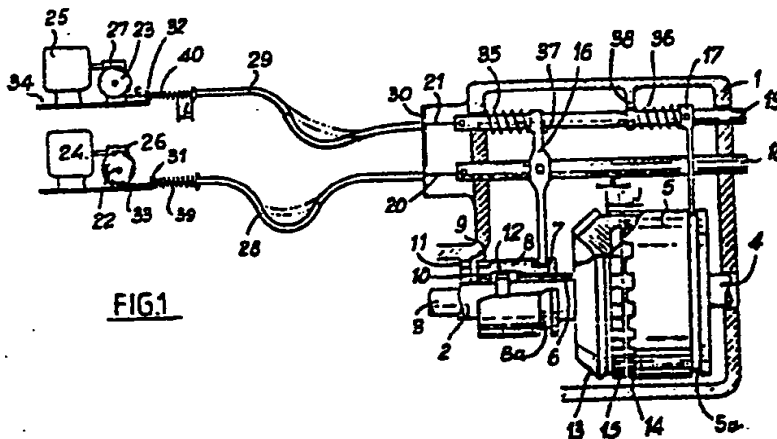


FIG.1

La présente invention est relative aux dispositifs de commande de crabotage propres à assurer au moins un engrènement, c'est-à-dire l'engagement de deux profils d'accouplement complémentaires respectivement solidaires d'une pièce axialement fixe et d'une
5 pièce coulissante axialement, au moyen d'un mécanisme d'"armement" comportant un ressort dont les deux extrémités sont reliées l'une à un organe de manoeuvre, l'autre à la pièce coulissante.

10 Dans une première application, la pièce coulissante est, par exemple, un baladeur solidaire en rotation d'un arbre et destiné à être accouplé alternativement à une pièce fixe ou à un second arbre coaxial au précédent, ces deux arbres étant notamment
15 liés à des éléments rotatifs d'un réducteur à train planétaire. Dans une autre application, la pièce coulissante peut être liée en rotation à un arbre de roue d'un essieu d'un véhicule pour être accouplée à un pignon d'entraînement d'un arbre relié aux roues d'un
20 autre essieu du véhicule.

Ces crabotages sont ainsi utilisés dans des groupes de transmission de véhicules à deux essieux moteurs. Le mécanisme d'armement évite l'emploi de synchroniseurs coûteux et relativement délicats. Lors
25 de l'actionnement de l'organe de manoeuvre dans le sens de l'engrènement, en cas de refus d'engagement des profils d'accouplement complémentaires, le ressort d'armement reste contraint jusqu'à ce que, après légère rotation relative des pièces à accoupler,
30 l'engagement s'effectue par détente du ressort, la pièce coulissante étant entraînée axialement par une fourchette portée par un axe, lui-même porté par deux parois d'un carter contenant la fourchette et les pièces à accoupler.

Dans un premier dispositif, le ressort d'armement est alors un ressort hélicoïdal enroulé autour de l'axe et prenant appui d'un côté sur la fourchette couissant sur l'axe, et de l'autre côté sur un épaulement ou une saillie de ce dernier, celui-ci étant
5 monté couissant dans le carter et entraîné axialement par l'organe de manoeuvre. La fourchette portant sur une longueur relativement faible de l'axe, son couissement s'effectue avec d'importants frottements qui
10 nécessitent un fort ressort d'armement et peuvent entraîner un effort de manoeuvre excessif.

Dans un deuxième dispositif, la fourchette est fixée sur l'axe qui coulisse librement dans le carter et le ressort d'armement est enroulé autour
15 d'un axe auxiliaire parallèle au précédent et mobile axialement sous l'action de l'organe de manoeuvre, le ressort prenant appui d'un côté sur cet axe auxiliaire et de l'autre côté sur le bras solidaire de la fourchette ou de son axe. Cette disposition est coûteuse
20 et encombrante.

Dans un troisième dispositif, la fourchette est fixée sur l'axe couissant, une extrémité extérieure de celui-ci étant reliée à l'organe de manoeuvre par l'intermédiaire de deux tiges alignées et reliées
25 entre elles par un dispositif couissant contenant au moins un ressort d'armement. Cette disposition nécessite une place disponible importante entre l'extrémité de l'axe qui coulisse dans le carter et l'organe de manoeuvre. Par ailleurs, une commande à tige
30 est généralement incompatible avec de légers mouvements relatifs pouvant se produire entre le carter et l'organe de manoeuvre, notamment lorsqu'il s'agit d'un groupe de transmission équipant un véhicule automobile.

Enfin, dans un quatrième dispositif, il est

connu d'actionner un axe de fourchette au moyen d'un câble le reliant à l'organe de manoeuvre. Une telle commande est éventuellement associée à un mécanisme d'armement contenu dans le carter comme indiqué plus haut, avec les inconvénients mentionnés.

Afin de remédier à ces inconvénients, la présente invention a pour but de fournir un dispositif de commande de crabotage avec armement, notamment pour accoupler deux organes rotatifs reliés respectivement aux roues de deux essieux moteurs d'un véhicule, ou pour changer l'état d'un réducteur sans synchroniseur, au moyen d'un dispositif simple, peu encombrant, et permettant de légers déplacements relatifs entre le carter et l'organe de manoeuvre.

A cet effet, l'invention a pour objet un dispositif de commande pour crabotage destiné à assurer au moins un engrènement entre un manchon baladeur ou baladeur muni d'au moins une série de dentures et une pièce fixe axialement, comprenant un organe de manoeuvre d'un câble qui coulisse dans une gaine maintenue par ses extrémités entre une première butée solidaire d'un carter et une deuxième butée solidaire d'un support de l'organe de manoeuvre, une fourchette fixée à un axe qui est relié au câble et qui coulisse dans le carter, destinée à déplacer axialement le manchon baladeur, et un ressort d'armement pour solliciter le déplacement axial du manchon afin de l'engrener avec la pièce fixe, caractérisé en ce que le ressort d'armement est disposé entre la deuxième butée et l'extrémité correspondante de la gaine et en ce qu'un ressort de rappel est interposé entre une partie du carter et une partie en saillie solidaire de l'axe de manière à assurer la tension permanente du câble.

Suivant d'autres caractéristiques essentiel-

les de l'invention :

- le ressort de rappel est hélicoïdal et coaxial à l'axe.

5 - le ressort de rappel est hélicoïdal et coaxial à un axe auxiliaire parallèle à l'axe sur lequel la fourchette est fixée.

- le ressort d'armement est hélicoïdal, coaxial au câble, et comprimé entre la deuxième butée et l'extrémité correspondante de la gaine.

10 - l'organe de manoeuvre comporte une poulie sur laquelle s'enroule le câble et un moteur électrique entraînant la poulie par un moyen de transmission irréversible.

15 - la compressibilité du ressort d'armement est supérieure à celle du ressort de rappel.

- la compressibilité du ressort de rappel est au moins égale à la course totale de la fourchette.

20 - le baladeur est conçu pour engrener alternativement selon son sens de déplacement, avec l'une ou l'autre de deux pièces axialement fixes, l'armement étant ainsi assuré dans un sens par le ressort d'armement et dans l'autre sens par le ressort de rappel.

25 L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre d'une forme de réalisation donnée uniquement à titre d'exemple et faite en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

30 - la Fig.1 est une vue d'ensemble simplifiée avec coupe transversale partielle du dispositif, conforme à l'invention, équipant un groupe de transmis-

sion d'un véhicule à deux essieux moteurs ; et

- les Fig.2 à 6 sont des schémas représentant des étapes successives du fonctionnement du dispositif.

5 On voit sur la Fig.1, disposé dans un carter 1 d'un groupe de transmission d'un véhicule, un arbre tubulaire d'entraînement 2 propre à être relié à deux arbres de roue 3,4 de l'essieu avant par l'intermédiaire d'un réducteur à train planétaire situé à
10 l'intérieur d'une enveloppe cylindrique coulissante 5.

Un élément rotatif de ce réducteur est solidaire d'un arbre tubulaire 6 sur lequel coulisse, au moyen de cannelures complémentaires 7, un manchon baladeur 8 comportant des dentures extérieures 9 et
15 des dentures intérieures 10 propres à s'emboîter respectivement et alternativement avec une couronne dentée 11 fixée au carter et avec un pignon 12 solidaire de l'arbre 2 selon que le baladeur est déplacé vers la gauche ou vers la droite sur la figure.

20 L'enveloppe 5 contient en outre, de façon connue non représentée (demande de brevet FR 83 13 554) des engrenages épicycloïdaux qui la relie aux arbres de roue 3, 4, et elle se comporte comme un baladeur propre à entraîner en rotation une roue
25 dentée conique 13 par engrènement d'un bord crénelé 14 de l'enveloppe 5 avec un profil complémentaire 15 taillé sur une extension axiale de la roue 13. Celle-ci coopère avec un pignon conique, non représenté, solidaire d'un arbre d'entraînement des roues
30 de l'essieu arrière du véhicule.

Dans une gorge périphérique 8a, 5a de chacun des baladeurs 8, 5, est engagée une fourchette 16, 17 fixée sur l'un de deux axes parallèles, respective-

ment 18 et 19, qui coulisent dans deux parois opposées du carter 1. Une extrémité extérieure de chaque axe 18, 19 est reliée respectivement par un câble 20, 21 à une poulie 22, 23 propre à être
5 entraînée en rotation par un moteur électrique 24, 25, par l'intermédiaire d'une vis sans fin 26, 27 qui, dans cet exemple, forme un moyen de transmission irréversible.

Chaque câble 20, 21 coulisse respectivement
10 dans une gaine 28, 29 dont les deux extrémités sont en appui l'une sur une première butée commune 30 solidaire du carter, l'autre sur une seconde butée 31, 32 solidaire d'une pièce 33, 34 supportant le moteur et la poulie correspondants.

Deux ressorts de rappel hélicoïdaux 35, 36 enroulés autour de l'axe 19 sont interposés et comprimés l'un 35 entre un bras 37 de la fourchette 16 et le carter 1, l'autre entre l'extrémité de la fourchette 17 fixée sur l'axe 19 et une partie saillante 38 du
20 carter, de manière à assurer une tension permanente des deux câbles 20, 21. En variante, l'appui du ressort de rappel 35, 36 peut s'effectuer non pas directement sur une partie de la fourchette 16, 17 mais sur un épaulement de son axe 18, 19 ou sur une
25 pièce qui en est solidaire.

Un ressort hélicoïdal d'armement 39, 40 enroulé autour de chaque câble 20, 21 est interposé et comprimé entre ladite seconde butée 31, 32 et l'extrémité correspondante de la gaine 28, 29.

30 A partir de la position représentée à la Fig.1, où aucun engrènement n'est réalisé, une brève excitation de l'un des moteurs 24, 25 provoque un décalage angulaire de la poulie 22, 23 correspondante. Grâce à l'irréversibilité de la transmission assurée par la vis sans fin 26, 27, la poulie 22, 23 se sta-

bilise dans la position provoquée par le moteur 24, 25.

Dans le cas de la commande de la fourchette 17, une rotation de la poulie 23 dans le sens de l'enroulement du câble 21 provoque une course c de celui-ci au droit de la butée 32, cette course étant supérieure à celle e de l'emboîtement des profils 14 et 15. Il en résulte une traction sur le câble 21 et sur l'axe 19 à l'encontre de la compression du ressort 36, et la fourchette 17 pousse le baladeur 5 vers la gauche sur la Fig. 1.

Si les profils 14, 15 sont correctement alignés, ils s'emboîtent les uns dans les autres par coulisement du baladeur 5 et l'engrènement est réalisé immédiatement, le ressort d'armement 40 se comprimant d'une longueur $L = c - e$. Si les profils 14, 15 butent axialement sans pouvoir s'emboîter, la compression L du ressort d'armement 40 est alors plus importante, égale à $c - j$, j étant le jeu axial initial entre les profils 14 et 15. Il en résulte une déformation de la gaine 29 et un maintien de la tension du câble 21, propre à assurer le coulisement de l'axe 19, donc du baladeur 5, par détente du ressort 40, dès qu'une légère rotation relative entre la roue 13 et le baladeur 5 provoque un alignement des profils 14, 15 et par suite leur emboîtement. L'engrènement est ainsi réalisé grâce à l'armement assuré par la compression du ressort 40. Le désaccouplement de ces profils 14, 15 est obtenu grâce au ressort de rappel 36 dès que la poulie 23 est replacée dans sa position angulaire initiale.

Dans le cas de la fourchette 16, les Fig. 2 à 6 sont simplifiées : le ressort 35 est représenté coaxial à l'axe 18 et l'organe de manoeuvre de la pou-

lie 22 est schématisé par un levier 41. Dans la position neutre initiale de la Fig.2 correspondant à celle de la Fig.1, les deux ressorts 35 et 39 sont légèrement comprimés.

5 A la Fig.3, la poulie 22 est décalée angulairement de manière à enrouler le câble 20 d'une course c_1 supérieure à celle e_1 correspondant à l'emboîtement des dentures 9, 11. Le câble 20 tire sur l'axe 18, et la fourchette 16 pousse le baladeur 8
10 vers la gauche. Les dentures 9 et 11 n'étant pas alignées, le baladeur 8 bute contre la couronne 11. La portion de câble 20 située au droit de la butée 30 reste pratiquement immobile comme l'axe 18, en négligeant le rattrapage du jeu axial initial entre le baladeur 8 et la couronne 11, et le ressort d'armement
15 39 est comprimé d'une longueur égale à c_1 . Cette compression du ressort 39 réalise l'armement pour l'emboîtement des dentures 9, 11, qui s'effectue, comme représenté à la Fig.4, dès que ces dentures 9,
20 11 sont correctement alignées par suite d'une légère rotation du baladeur 8. Celui-ci coulisse alors d'une longueur e_1 et le ressort d'armement 39 se détend d'une même longueur e_1 .

En manoeuvrant ensuite la poulie 22 de manière à dérouler le câble 20 d'une longueur c_2 (Fig.5)
25 notablement supérieure à la course totale E du baladeur 8 passant d'un engrènement avec la couronne 11 à celui avec l'arbre d'entraînement 2, le ressort de rappel 35 maintient le câble 20 tendu et pousse le
30 baladeur 8 vers la droite jusqu'à ce que les dentures 10, 12, non alignées, se heurtent. La course du baladeur 8 étant ainsi e_2 à peine supérieure à celle e_1 nécessaire au désaccouplement des dentures 9, 11, l'extrémité du câble 20 liée à l'axe 18 coulisse de cette course e_2 au droit de la butée 30, et le ressort

39 se détend donc d'une longueur $d = c_2 - e_2$. Le ressort 35 reste encore suffisamment comprimé pour réaliser l'armement de l'emboîtement des dentures 10, 12, lequel s'effectue comme représenté à la Fig.6, dès que ces dentures 10, 12 sont alignées par suite d'une légère rotation relative du baladeur 8 et de l'arbre 2. Le baladeur 8 coulisse alors d'une course $e_3 = E - e_2$, de même que le câble 20 au droit de la butée 30 et le ressort 39 se comprime de la même longueur e_3 .

En pratique, la position de la Fig.2 n'est que transitoire, la commande n'affichant alternativement que les deux positions extrêmes de la poulie 22 de manière à utiliser le réducteur planétaire lié au baladeur 8 soit dans un état de réduction, soit dans un état dit de blocage assurant une transmission directe.

Comme le montrent les schémas des Fig.2 à 6, la compressibilité du ressort de rappel 35 doit être au moins égale à la course totale E du baladeur 8 ou de la fourchette 16 et celle du ressort d'armement 39 doit être encore plus grande pour être au moins égale à la somme des déplacements e_1 et e_3 visibles aux Fig.4 et 6, augmentée de l'allongement de ce ressort 39, entre la position de la Fig.4 et celle de la Fig.6, ceci étant dû au fait que dans le cas de cette dernière figure, le ressort de rappel 35 étant en état de moindre compression, il en est de même pour le ressort d'armement 39 ; c'est la raison pour laquelle la course c du câble 20 est notablement supérieure à celle E du baladeur 8.

Le dispositif décrit permet de réaliser plusieurs engrènements avec armement au moyen d'un câble de transmission autorisant diverses positions

relatives, voire de légers déplacements relatifs, entre le carter 1 et le support 33 ou 34, ce qui est avantageux dans un véhicule automobile où le carter est suspendu élastiquement à la structure portant les supports 33, 34. Par ailleurs, il utilise des fourchettes fixées à leur axe donc couissant avec un minimum de frottement, et l'armement s'effectue simplement puisqu'il n'implique pas le montage connu antérieurement de tiges coulissantes complémentaires portant des ressorts d'armement.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de commande pour crabotage destiné à assurer au moins un engrènement entre un manchon baladeur ou baladeur (5,8), muni d'au moins une série de dentures (9,10,14), et une pièce fixe (1,2,13) axialement, comprenant un organe de manoeuvre (22,24,26,23,25,27) d'un câble (20,21) qui coulisse dans une gaine (28,29) maintenue par ses extrémités entre une première butée (30) solidaire d'un carter (1) et une deuxième butée (31,32) solidaire d'un support (33,34) de l'organe de manoeuvre, une fourchette (16,17) fixée à un axe (18,19) qui est relié au câble (20,21) et qui coulisse dans le carter (1), destinée à déplacer axialement le manchon baladeur (5,8) et un ressort d'armement (39,40) pour solliciter le déplacement axial du manchon (5,8) afin de l'engrèner avec la pièce fixe (1,2,13), caractérisé en ce que le ressort d'armement (39,40) est disposé entre la deuxième butée (31,32) et l'extrémité correspondante de la gaine (28,29) et en ce qu'un ressort de rappel (35,36) est interposé entre une partie du carter (1) et une partie en saillie solidaire de l'axe (18,19) de manière à assurer la tension permanente du câble (20,21).

2. Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le ressort de rappel (35) est hélicoïdal et coaxial à un axe auxiliaire (19) parallèle à l'axe (18) sur lequel la fourchette (16) est fixée.

3. Dispositif suivant la revendication 2, caractérisé en ce que la partie en saillie, solidaire de l'axe (18), sur laquelle le ressort de rappel (35) prend appui est un bras (37) de la fourchette (16).

4. Dispositif suivant l'une quelconque des

revendications précédentes, caractérisé en ce que le ressort d'armement (39,40) est hélicoïdal, coaxial au câble (20,21), et comprimé entre la deuxième butée (31,32) et l'extrémité correspondante de la gaine (28,29).

5

5. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'organe de manoeuvre comporte une poulie (22,23) sur laquelle s'enroule le câble (20,21) et un moteur électrique (24,25) entraînant la poulie (22,23) par un moyen de transmission irréversible.

10

6. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la compressibilité du ressort d'armement (39,40) est supérieure à celle du ressort de rappel (35,36).

15

7. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le baladeur (8) est conçu pour engrener alternativement, selon son sens de déplacement, avec l'une ou l'autre de deux pièces (1,2) axialement fixes, l'armement étant assuré dans un sens par le ressort d'armement (39) et dans l'autre sens par le ressort de rappel (36).

20

8. Groupe de transmission de véhicule automobile à deux essieux moteurs comprenant dans un carter (1), un arbre d'entraînement (2) propre à être relié à deux arbres de roue (3,4) de l'essieu avant par l'intermédiaire d'un réducteur qui est situé à l'intérieur d'une enveloppe cylindrique coulissante (5) et dont un élément rotatif est solidaire d'un arbre (6) sur lequel coulisse, au moyen de cannelures complémentaires (7), un manchon baladeur (8) muni de dentures extérieures (9) et de dentures intérieures (10) propres à s'emboîter respectivement et alterna-

25

30

tivement avec une couronne dentée (11) fixée au carter (1) et avec un pignon (12) solidaire de l'arbre (2), une roue dentée conique (13) munie de dentures (15) coopérant avec un pignon conique solidaire d'un arbre d'entraînement de l'essieu arrière, l'enveloppe cylindrique coulissante (5) se comportant comme un baladeur propre à entraîner en rotation la roue dentée (13), caractérisé en ce que le manchon baladeur (8) coopère avec un dispositif de commande tel que revendiqué suivant l'une quelconque des revendications 1 à 7 et en ce que l'enveloppe cylindrique (5) coopère avec un dispositif de commande tel que revendiqué suivant l'une quelconque des revendications 1 et 4 à 6 dépendant de la revendication 1.

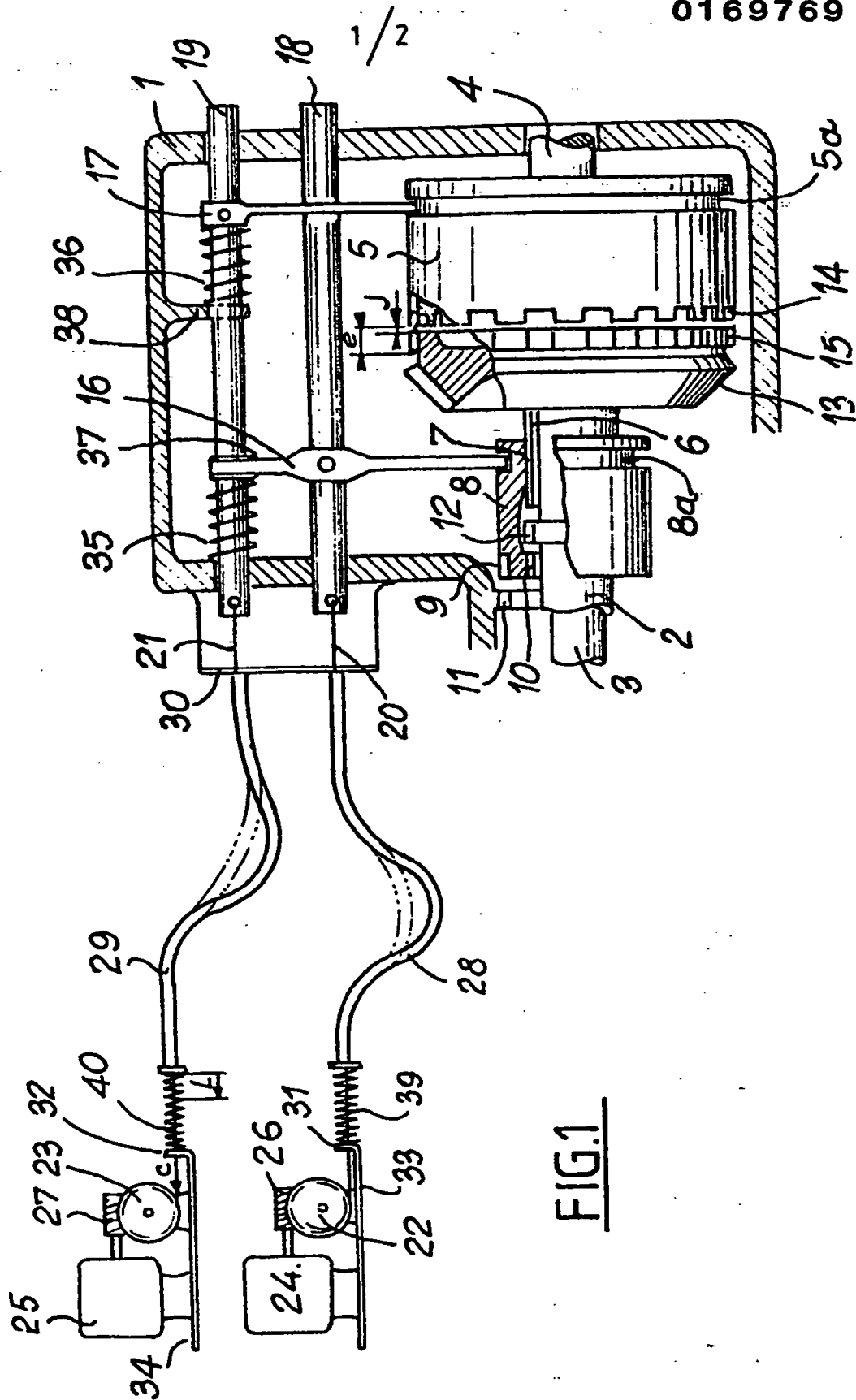
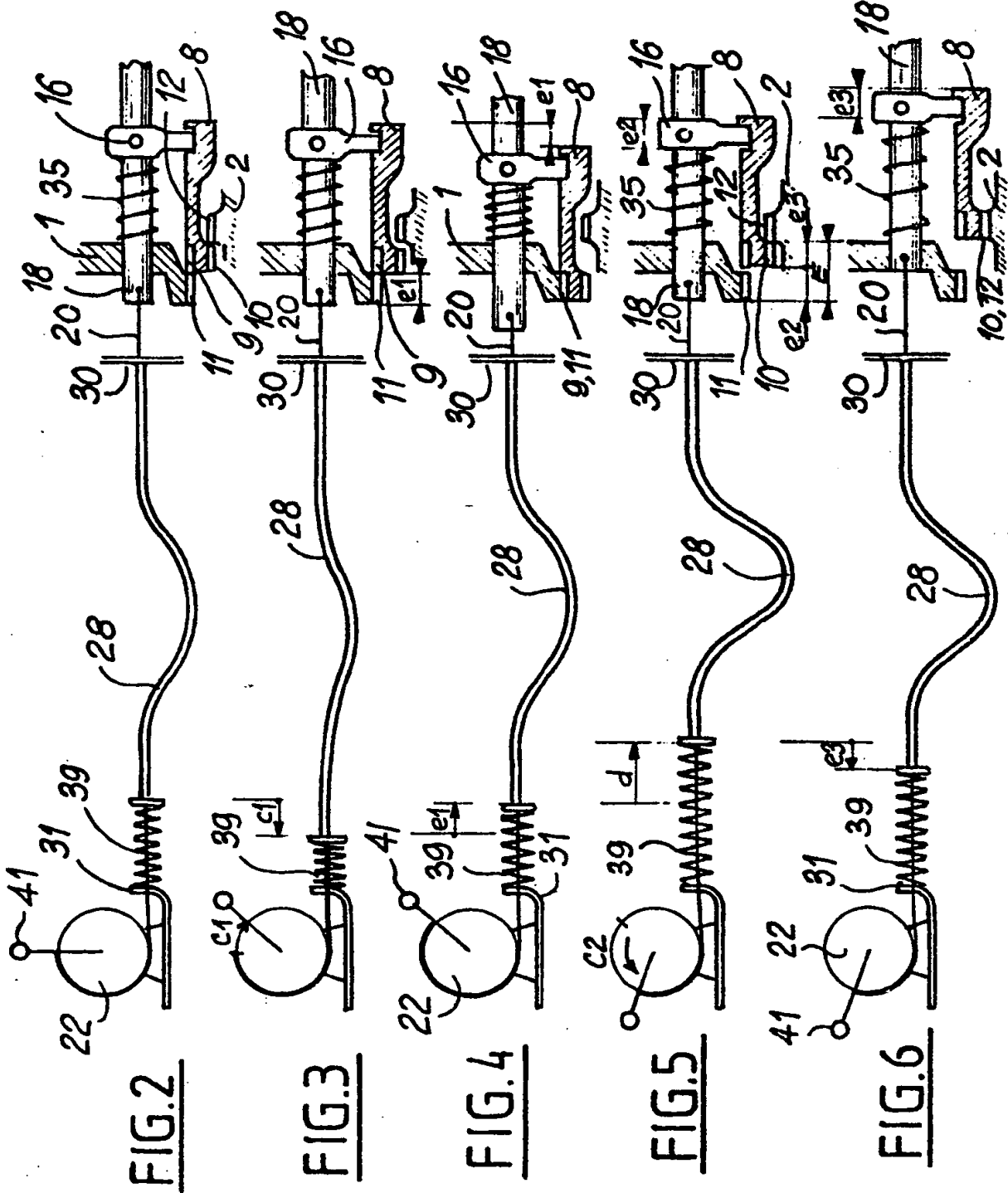


FIG. 1





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0169769

Numero de la demande

EP 85 40 1340

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 4)
A	GB-A- 384 513 (FORD MOTOR) * Page 3, ligne 122 - page 4, ligne 38; figures *	1	G 05 G 13/00 F 16 H 5/04
A	US-A-2 593 297 (J.A. GREGOIRE) * Colonne 4, lignes 13-19; colonne 5, lignes 1-10 *	1	
A	US-A-3 605 520 (H.H. LORENTZ et al.)		
A	GB-A- 538 110 (ARMSTRONG SIDDELEY MOTORS)		
A	FR-A- 426 657 (M. BALLU)		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 4)
			G 05 G F 16 H B 60 K A 01 D
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 06-09-1985	Examineur MENDE H.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons A : membre de la même famille, document correspondant	

THIS PAGE BLANK (USPTO)